

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本特許庁(JP) (12)公開特許公報(A) (11)特許公開公開番号
特開平11-143606
(43)公開日 平成11年(1999)5月28日

(51)IntCl. G 06 F 3/00	識別記号 6 5 4	PI G 06 F 3/00	6 5 4 A
(21)出願番号 特開平10-233810	(71)出願人 ゼロックス コーポレーション XEROX CORPORATION アメリカ合衆国 06904-1600 コネティ カット州・スタンフォード・ロング リッ チ ロード・800	(72)発明者 ケネス ビー、フィッシュキン アメリカ合衆国 94003 カリフォルニア 州 レッドウッド シティ ハイブン ア ベニュー 924	(74)代理人 弁理士 中島 洋 (外1名)
(22)公開日 平成10年(1998)8月20日	(23)優先権主張番号 9 2 0 3 6 3 1997年8月29日 米国 (US)	(31)優先権主張国 米国 (US)	(32)優先日 1997年8月29日 米国 (US)
(33)優先権主張国 米国 (US)	(31)優先権主張番号 9 2 0 4 4 3 1997年8月29日 米国 (US)	(32)優先日 1997年8月29日 米国 (US)	(33)優先権主張国 米国 (US)

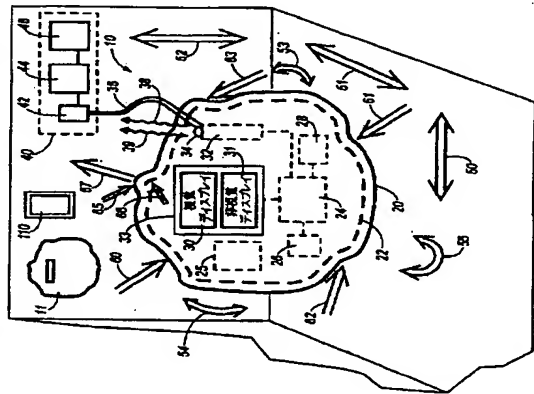
審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 27 頁)

(54)【発明の名称】 ユーザインターフェースサポートデバイス、情報入力方法及びデータ転送用タイリング可能な装置
数デバイス

(57)【要約】

【課題】 物理的操作に応じる可視なユーザインターフェースを提供する。

【解決手段】 デバイス10は変形可能な表面20の複数の小領域をまたがって又はそれらの領域内での表面変形を検知するために、変形センサメッシュ22を下に持つ変形表面20を有する。変形センサメッシュ22は、変形されたメモリシステム26を有する内側に保有されるプロセッサ24に接続される。様々な位置関係に又は環境的に変化するものを検知するために、感知システム28も備えられる。デバイス10は更に、外部から見ることも可能なディスプレイ30又は非視覚的フィードバックモジュール31を含むであろうフィードバックモジュール33を含む。デバイス10は、他の電子又はコンピュータインターフェースとの情報の受発信のための通信システム32も備えられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 操作可能なユーザインターフェースをサポートするデバイスであって、

データ構造に関する情報を提供するためのフィードバックモジュールと、

前記フィードバックモジュールと前記データ構造を制御するためのプロセッサと、

複数の小領域を含む変形可能製品とを含む、

前記変形可能製品が前記フィードバックモジュールに近接して取り付けられ、前記変形可能製品が変形可能製品の複数の小領域内での位置的变化をモニターする少なくとも一つのセンサと接触し、前記少なくとも一つのセンサが前記プロセッサに接続されている、ユーザインターフェースサポートデバイス。

【請求項2】 変形可能製品に接続されたデバイスに情報を入力するための方法であって、

前記デバイスによる第一のデフォルト動作を正常に起動する第一の形態素入力を用いてデバイスへ提供するために、前記変形可能製品を操作するステップと、

前記正常に起動された第一のデフォルト動作を第二の動作に変換する第二の形態素入力を用いてデバイスへ提供するため、前記変形可能製品を非同期的に操作するステップと、

を含む、情報入力方法。

【請求項3】 操作可能なユーザインターフェースをサポートするデバイスであって、

プロセッサ及びメモリと、

複数の小領域を含む変形可能製品とを含む、

前記変形可能製品が前記プロセッサ及びメモリに近接して取り付けられ、前記変形可能製品が変形可能製品の複数の小領域内での位置的变化をモニターするセンサメッシュと接触し、前記センサメッシュが前記プロセッサに接続されている、

ユーザインターフェースサポートデバイス。

【請求項4】 操作可能なユーザインターフェースをサポートするデバイスであって、

データ構造に関する情報を提供するためのフィードバックモジュールと、

前記フィードバックモジュールと前記データ構造とを制御するためのプロセッサと、

ユーザの利き手を判断するための検知器とを含む、前記検知器がユーザの利き手に基づき前記表示されたデータ構造を変更するために前記プロセッサに接続されている、

ユーザインターフェースサポートデバイス。

【請求項5】 変形可能製品に接続されたデバイスに情報を入力するための方法であって、

前記デバイスによる第一のデフォルト動作を正常に起動する第一の形態素入力を用いてデバイスへ提供するために、デバイスを空間的に回転させるステップと、

前記正常に起動された第一のデフォルト動作を第二の動作に変換する第二の形態素入力を用いてデバイスへ提供するために、前記変形可能製品を非同期的に操作するステップと、

を含む、情報入力方法。

【請求項6】 データを転送するためのタイリング可能な複数のデバイスであって、

プロセッサと、データを転送するための第一の無線通信モジュールとを有する第一のデバイスと、

プロセッサと、データを転送するための第二の無線通信モジュールとを有する第二のデバイスと、

プロセッサと、データを転送するための第三の無線通信モジュールとを有する第三のデバイスとを含む、

第一のデバイスが、第一のデバイス、第二のデバイス及び第三のデバイスの其々の空間位置に基づきデータを転送するために、前記第二のデバイス及び前記第三のデバイスと実質的に同時無線通信をするように接続されている、データ転送用タイリング可能な複数デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、広くは手により、又は接触により操作されるユーザインターフェースをサポートする方法に関し、より詳細には物理的操作に基づくユーザインターフェースを解釈するための方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 小さいポータブル（携帯用）コンピュータに複雑なコマンドを確実に、速く、且つ直感的に伝送することは難しいであろう。小型コンピュータデバイスは、一般に、音声又は手書き（ペンベースの）によるコマンドに頼るに依存する十分なコンピュータ処理能力を有しない。キーボードはしばしば存在しないか、正確な指入のためにあまりに小さく、更に従来のボタンはあまりに大きいか、あまりに限られたコマンド命令セットのみをサポートする。大きな外部モジュール（例えば、フルサイズの外部キーボード）はカメラベースのジェスチャー認識装置等に依存するユーザインターフェース手法は高価であり、多くの場合選ばれたサイト以外では容易には利用できず、また消費者レベルのポータブルコンピュータインターフェースと併せての使用の普及にはあまりに不適切であろう。

【0003】 ポータブルコンピュータ用のユーザインターフェースの設計者は、これらの問題の幾つかを、手動で又は自動的にデバイスにおける様々なモードの起動を可能にする様々な空間的、位置的、又は環境的なキュー（合図）に頼るデバイスを作ることによってしている。例えば、幾つかのラップトップコンピュータは、ユーザから一切追加的な信号入力（例えば、キーボード）の「開始」ボタンの押下又はタイプ入力（「Enter」

0.1m/s 等) が必要となることと、蓋の開閉の動作をコンピュータの自動立ち上げ/電源切断を開始するため使用する。或いは、位置、方向又は斜傾位置に從って自動的に制御モードを切り替える小型ポータブルコンピュータの使用が明瞭されている。ポータブルコンピュータを傾けること等のユーザによる故意の動作を介したポータブルコンピュータのボタンレリーズ (ボタンを使用しない) 手动制御についても検討されている。

[0004]

【発明が解決しようとする課題】 小型ポータブルコンピュータとのインタラクションのためのこれら全ての解決策は一般的に、有効範囲および機能性において制限されている。必要とされるのは、効果的であり、ほとんどトレーニングを受けずに、一般ユーザにより直観的に操作されることが可能であり、尚且つそのユーザにより変更又は拡張が容易に成される、非常に小さいポータブルコンピュータ (約1立方センチメートルの体積寸法を有する) にさえ適したユーザインタラクションシステムである。ユーザがコンピュータを捻じる、折る、曲げる、曲げ、曲げる、圧縮 (スクイズ) する、振る、傾ける、回転させる、持ち上げる又は他の物理的操作に応じるようなユーザインタラクションを提供することによりこれらの要求事項を満たす。

[0005] 本発明の所々に操作可能なユーザインタラクションシステムにおける、最も基礎的なレベルの操作は「センシング」(sense) として知られている。センシングは、単一分割できないタイプの物理的操作として定義される。センシングのカテゴリーの 1 種を示すとして、圧縮、捻じり、引っ張り等の材料変形と、平行移動、回転、旋回等の局所空間変化と、温度、明るさ、又は振動に基づく環境の変化とを含む。例えば、小型ポータブルコンピュータは、ユーザにより変形可能な部品が折り畳まれた、捻じられた又は曲げられたことを検知する多数の埋設されたセンサを有する変形可能な部品をサポートすることが可能である。このコンピュータは、また、相対的な空間情報を検知する多くの加速度計と、絶対位置を決定するためのジャイロスコープ、無線又は赤外線による位置センサと、温度及び明るさの変化を其々検知する様々な熱又は光センサを含むことが可能である。これらのセンサシステムの内いくつかは複数の、より検知される幾何学的又は意味的でない変更は、効果的なユーザインタラクション策のための基礎を提供することが可能である。

[0006] 理解されるように、各センシングカテゴリは多くの関々に区別可能な構成要素 (構成) を含む。例えば、ユーザが入差し指と親指との間で変形可能な部品を保持することにより通常の使用している変形モード「ピンチ」(つまむ) によって知られているセンシングのカテゴリを考ふる。ピンチは、各変更がコンピュータ制御コマンドにマッピングされることが可能なセンシングと

して区別可能である。ピンチの速度 (速いピンチか遅いピンチ)、大きさ/強さ (軽いピンチか強いピンチ)、変形可能な部品の端まされた位置 (端まされた変形可能な部品の上端、下部又は中央)、或いは端まむために使用される体の部位 (右手によるピンチ又は左手によるピンチ) を変化させることによって、変更されることが可能である。

[0007] 多種多様な容易に区別可能なセンシングのみでもコンピュータに有効なユーザインタラクションを提供するのであるが、本発明は「形態素」入力に基づいてコンピュータ制御をサポートすることにより、センシングモードのユーザインタラクションのフレキシビリティを更に拡張する。形態素は、1 つ又は複数のセンシングの一時時に同期の (又は、部分的に一致する非同期的) のタプル (組/集合) である。形態素が複数のセンシングを含むことができる (そして、しばしば含む) であろう) 点に注意すべきである。形態素に結合されたセンシングは、同じカテゴリ (ユーザが左手の指で軽く叩くと同時に右手で端まむ)、及び異なるカテゴリ (ポータブルコンピュータを前に傾けることによってその空間位置を変更すると同時に、ユーザは変形可能な部品を折る) 端まむ) のいずれから派生することが可能である。

[0008] いかになる形態素も、「センシング (文)」への関与により拡張されることが可能である。センシングは、一連の部分的に分離される 1 つ又は複数の形態素として定義される。センシングのレベルは、形態素のセンシングの適切な選択による物理的な操作文法による定義、及び端まむは能動的な (動詞のような) 形態素、命名 (名詞) 形態素又は接続詞の使用を支配する付随規則の定義を可能にする。センシングで使用される他の可能な文法構法概念は、「ホーム」システムに基づくものを含んであろう。ホームシステムは、採用のジェスチャー言語であり、その文法及び構文がどんな形であれホスト言語から借用されない。これらの言語の例は、American Sign Language (ASL: 米国手話) に触れることのない失聴者や聴覚者に持つ耳の聞こえない子供達により開発されたジェスチャーによる言語及び通商術として使用された北米インディアン/先住民の「平原インディアン」言語 (Plains talk) である。

[0009] 従って、本発明は操作されることが可能な変形可能な部品、及び任意ではあるが様々な位置センサ (相対及び絶対の両方) / 圧力センサ、熱センサ又は光センサにさえも接続されるコンピュータに情報を入力するための方法を提供する。この方法は、コンピュータに第一の形態素入力を行なうために変形可能な部品を操作するステップを含み、この第一の形態素入力は通常、コンピュータによって最初のデフォルト動作を起動する。また、変形可能な部品はコンピュータに第二の形態素入力を行なうために操作されることが可能であり、この第二の形態素入力は、通常起動された第一のデフォルト動作

る。

[0012] 物理的に操作可能なユーザインタラクションは、更に、複数のデバイスがユーザフレンドリーな (誰でも使い易い) 方法で対話する機会を提供する。例えば、ディスプレイを囲んでいる接触に感応する変形可能な部品を有する多数のディスプレイを持つタiling (tileable) タイル状に並べること) 可能なディスプレイシステムは、各ディスプレイの接点の相対位置に基づき文書を作成するために使用されることが可能である。例えば、異なるデータ構造 (例えば、2 つの異なる電子ブックからの 2 つの異なるページ) を初めに示している 2 つのディスプレイが接触して並べられると、表示された視覚情報は変化する (例えば、単一の電子ブックの隣接ページを表示することにより)。理解されるように、物理的に操作可能な制御要素に接続された複数のコンピュータを、データ構造を作成するための複数のコマンドを作るために使用することが可能である。

[0013]

【発明の実施の形態】 図1は、形態素によるユーザインタラクション文法をサポートするのに適した本発明の実施の形態を表す。文法をサポートすることは、ユーザによるデバイスの物理的操作の検知、デバイス間の相対的又は絶対的空間位置の検知、デバイスに懸け様々な環境的要素の検知、更に複数のデバイス又は外部コンピュータネットワークによる検知及びそれらとの接続さえも要求しうる。図示されるように、デバイス10は変形可能な表面20の複数の小領域をまたがって又はそれらの領域内の表面変形を検知するために、変形センサメッシュ22を下に持つ変形表面20を有する。変形センサメッシュ22は、連結されたメモリシステム26を有する内部に設けられるプロセッサ24に接続される。様々な位置的に又は環境的に変化するもの (変数) を検知するために、感知システム28も備えられる。図示されるデバイス10は更に、外部から見ることが可能な状況ディスプレイ30又は非視覚的フィードバックモジュール31 (通常聴覚的又は触覚的フィードバックを含む) を含むであろうフィードバックモジュール33を含む。図示されるデバイス10は、他の電子又はコンピュータングデバイスとの情報の受発信のための通信システム32も備えられる。これら全ての構成要素は電源25により電力を供給されることが可能であり、電源は通常内部に取り付けられた従来構造の充電式バッテリーである。

[0014] デバイス10はほぼ平坦な開口面状仕組の集合体として図示されるが、様々な他の形状も本発明の範囲内であると考えられる。例えば、総合的な形状は、様々な直角プリズムに類似することが可能であるか、或いは楕円形、環状、平皿であること、又はユーザが定義した広範囲に亘る不規則な形状をサポートするのに十分な可塑性があることさえも可能である。更に、多数の形状要素の運動 (例えば、ボールとソケット、錠と

盤、或いはセライド可能な又は可能な運動する商品の使用)を可能にする従来設計を使用することにより、多数の協力し合う形状要素が考えられる。

【0015】デバイス10の形状が何であれ、本発明の実施のためにデバイス10は全体を又は一部を変形可能表面20により覆われる。本発明は、必要とされる可塑性、耐久性、耐用寿命及び当該価格傾斜に従って、変形可能表面20の多様な様々な設計及び材質の使用をサポートする。例えば、変形可能表面20のために考えられる設計は以下のものを含むが、これらに限定はされない。

1. 数ミリメートル乃至センチメートルの壁の厚さを有する独立セル又は連続セルから成る高分子発泡材料である。より薄い壁で明瞭な実施の形態は内部の硬いシェル(高分子材料又は金属材料から作られる)により支えられており(例えば、接合連続による)、より厚い壁で明瞭な実施の形態はプロセッサ24等の内部構造要素を直接支える(例えば、ブラケット(図6)、取付金具)又は支持員による)。適切な発泡は、ポリクロロレン(ネオプレン)、ポリスチレン、ゴム又はニトリルゴム、ラテックス発泡、ポリリキソラン、スチレンブタジエン、又はスチレンイソプレン、或いは適切な弾性及び変形可能性を有する他の材料を含むブロックポリマー等の広く利用可能な合成ゴムから全体又は一部が構成される物を含むであろう。

2. 内部の硬いシェル(高分子材料又は金属材料から作られていて硬いシェル)の周りを縁く包む薄い半剛のポリマー膜面、例えば、ナイロン又は綿の織物、半剛ポリエチレン、合成ゴム(ほとんども又は全く発泡セルを有しない)、或いはポリスチレンのケースの周りを包む皮革等の自然高分子材料が使用されることが可能である。

3. 発泡内層により支えられる耐久性のある高分子の外層を有する複合膜表面。

4. 様々な変形をサポートするために使用されることが可能な粘性又は屈曲性材料の中間流体又はゲル層を有する高分子二重層をも含む。中間層は比較的硬い(約数センチメートル)ことが可能であり、又は特定の実施の形態においてはミクロン乃至ミリメートル程度で測定される弾性を持つことが可能である。そのような弾性に薄い層は破壊はしない、折り易い、巻きつける、又は破くちやにずらす動作を可能にし、またそのような層に関してはその開示が参考文献としてここに明瞭に組み入れられるゼロックス社(Zeox Corp.)に譲渡された米国特許第5,399,945号と併せて説明される。

【0016】変形センサメッシュ22は、変形可能表面20内に埋設されるか、又は変形可能表面20と接触するよう配置されることが可能である。変形センサメッシュ22は個々の片断又は弾力性高分子のアーレイ(配列)、或いはそれに代って埋設された又は取り付けられた位置センサを含むことが可能である。いくつかの用途

のために、連続的なセンサ(例えば、キャパシタンス(静電容量)センサの二重層シート)が採用される。或る特に有効な連続的センサのタイプは、加えられる変形圧力に対して位置を局所化可能なアナログ信号に帰着するような変形圧力と共に複数のキャパシタンス又は抵抗ストリップを使用する。単純なキャパシタンスセンサ、抵抗の応みセンサ、アナログ又はデジタル出力サイリツ、誘導性センサ、或いは誘導センサさえも含む様々なセンサタイプが使用可能である。使用されるセンサタイプに従って、センサデータは直接プロセッサ24にデジタル形式で取り込まれるか、或いは通常4又は8ビット、トータル(様々な用途により、少ない場合では1ビット、多い場合では32ビットが必要とされうるが、)を提供する専用アナログ/デジタル変換器によりデジタルフォーマットに変換されることが可能である。アナログからデジタルへの変換器は、プロセッサ24の内部にあってよいし、外部モジュールとしても提供されうる。理解されるように、センサメッシュ22は複数のセンサ及びセンサタイプの組み合わせを含むように意図され、それは変形可能表面20の全体又は一部に亘って使用されることが可能である。

【0017】また、位置又は環境センサシステム28は、デバイス10によってサポートされる。ジャイロセンサ、加速計、或いは音響又は赤外線測距手法により決定される絶対又は相対位置情報を含む、様々なセンサモードがサポートされうる。従来の光、画像、熱、電磁、振動、又は音響センサを含む環境センサもまた提供される。望ましい用途に従って、示差GPS(地球球影位置決定システム)位置決定、画像解析又は認識、音響又は音学識別、或いは作動熱センサ等を含み入れた様々な環境又は位置センサさえも形態態入りとして使用されることが可能である。センサメッシュ22により検知される形態態入力と共に用いられるこれらの形態態入力、例えば、ユーザによるデバイス10の制御の精度およびフレキシビリティを高めることができる。

【0018】図示されるように、センサシステム28及びセンサメッシュ22の双方は、プロセッサ24及び埋め込まれたメモリ26に接続される。プロセッサ24及びメモリ26は通常、変形可能表面20に直接取り付けられるか、又は変形可能表面20内に位置される硬いケースに取り付けられるかにより変形可能表面20内に取り付けられる。図示される実施の形態では、従来のCIS C又はRISCプロセッサが使用できるが、シグネティックス(Simulics)社の87c75又は87c75、1、モトローラ社の6811C11又は68582、或いはARM社の710等の低消費電力プロセッサと共に使用されることが好ましい。都合がよいならば、アナログデジタル変換器又はデジタル内プロセッサのようなプロセッサが単独で、或いはメインプロセッサと共に使用されることが可能である。特定の用途のために、より

高価な組込み(RAM)も使用されうるが、本発明では従来のフラッシュ、スタティック又はダイナミックRAM(ランダムアクセスメモリ)が使用可能である。ある種の記憶装置強化型用途では、メモリ26が、デバイス10内に配置されるか、又は外部回路を介して利用可能な追加のハードディスク記憶装置を含むことが可能である。理解されるように、多くの用途では、選択的な外部記憶装置の使用が少なくとも部分的に内部プロセッサ及びメモリの使用に取って代わる(必要とされるセンサ又は通信バッファリング(緩衝記憶)及び信号送信をサポートするために必要なものを除く)ことが可能である。

【0019】本発明は、任意ではあるが、内部通信システム32及び埋め込まれた送信機34を使用することにより、外部コンピュータシステム40との通信をサポートする。また、外部コンピュータシステム40は、送信機42とパーソナルコンピュータ又はワークステーション44を含む、ローカルエリアネットワーク又は広域ネットワークコンピュータシステム46に接続される。送信機34及び42は、シリアル回線36の使用(例えば、RS-232Cインターフェースプロトコル)を使用し、広く利用されるIRDA(赤外線データ結合)通信規格に基づき赤外線信号38の使用、又は無線周波信号37(例えば、携帯電話、900MHz無線、又はデジタルPCS電話通信)でありうる)の使用を含む様々な通信プロトコル及び設計をサポートすることが可能である。代替の通信規格、又は光又は音響の技術に基づくような更新の代替通信伝達手段も、当然採用されることが可能である。

【0020】理解されるように、外部コンピュータシステム40との直接通信に加えて、デバイス10はタブレットコンピュータ110、又はデザイン/画及び機能面デバイス10に他の物理的に操作可能なポータブルコンピュータ111をも含む多くの適切な装置された電子デバイスとの連続的又は断続的な通信状態を、直接又は間接的に維持されることが可能である。通信は目標デバイスへ直接、或いはコンピュータシステム40等の仲介リソースを介してやりとりされることができ、他の可能な通信ターゲットは自動制御システム、セキュリティ許可装置、パーソナルデジタルアシスタント、ノート型パソコン、或いは他の如何なる適切な装置された電子システムも含む。

【0021】外部デバイスとの通信の結果、デバイスに格納された情報の変更又はデバイス状態の更新は全て、フィードバックメッシュ33の更新を制御するプロセッサ24によりユーザに提供されることが可能である。ユーザへのフィードバックは、変形ディスプレイ30と連動して発生しうるような、主として視覚的なものでありうる。様々な電気光学又は機械的技術に基づく、より洗練された(11つ高価な)ディスプレイの使用も当然可能ではあるが、一般的にディスプレイ30は従来の受

動的又は能動的なマトリックスの液晶ディスプレイでありうる。更に、特定のデバイスにとっては、少数の状況(例えば、赤外線LED)により形成されるような非画像形成ディスプレイ、又は非所望された又は分散された色彩の変化(適切なエレクトロクロミック(electrochromic)材料で作られた変形可能な表面22との連動による)のみが、ユーザへの視覚的フィードバックとして必要でありうる。

【0022】本発明の幾つかの実施の形態において、ディスプレイ30を介しての通信出力は非視覚ディスプレイ31により増やされる(又は交換されさえする)ことが可能である。非視覚ディスプレイ31は内部アクチュエータに基づく触覚ディスプレイ、聴覚ワイヤレス、又はディスプレイの外観に一致する変化に基づくディスプレイさえも含むことが可能である。例えば、或る考えられるフィードバックディスプレイは、ユーザフィードバックを提供するために内部聴覚スピーカ(利用可能なプロセッサの速度及び機能に応じて、単純なヒープ音)から適切に形成されたスピーチに非視覚ディスプレイ31及びそれに連結されるアクチュエータ又はエレクトロニクスは、例えば内部アクチュエータを介してのユーザへの力フィードバック、触覚ベースのフィードバック(例えば、手触り又は他の従来の触覚ユーザインターフェースの表現のための多数の表面突起物)、デバイスの表面組織における変化、又はユーザに情報を提供するための他の如何なる従来の方法も含む代替のフィードバックモードをサポートすることが可能である。

【0023】本発明の作用のよりよい理解のために、デバイス10の物理的動作の幾つかの逐次されたモードが、図上に概略的に示される。図上に示されるように、デバイス10は、直交する力の矢印50、51及び52で示されるように3次元空間を並行移動することが可能である。並行移動に加えて、デバイス10は実装53、54及び55により表されるような3次元空間の何れか又は全ての方向に回転移動される。センサシステム28の使用(単独で、又は通信システム32と連動して)により、3次元における相対又は絶対位置及び方向が決定されることが可能である。

【0024】センサ28の使用による空間位置及び方向の決定に加えて、デバイス10は、カプセル及び関連する時間情報も決定及び解釈されることが可能であり、又は連続的に加えられる力を測定するため、及び位置を限定するためにセンサメッシュ22を任意ではあるが使用することが可能である。幾つかの可能な力作用(変形モード)は図上に概略的に示され、矢印60及び61は表面20の凹み(その組み合わせで圧搾を表す)を示し、矢印62及び63は滑らせる又は擦ることによる変形(その組み合わせではじきを表す)を示し、そして滑らせる矢印65及び66と外側への引張り67とは共に

換まむ動作及び外側へ出る動作を示す。加えられる力の強さが決定されることが可能であり（例えば、強い又は弱い圧力は区別される）、その空間的な広がりが判断されることが可能であり（例えば、指先又は親指の腹による強さは区別される）、そしてタイミングが決定される（例えば、表油の強い押下又は弱い押下は区別される）。こうしてのもてられる変形は恒久的なもの又は一時的なものである。

[0025] 当業者には理解されるように、矢印により表される前述の力作用の々はセンシティブと考えられる。換つかの、同時に区別可能なセンシティブ（又は前述の換まむ/引張る動作の組み合わせ等のセンシティブの組み合わせ）は更に、本発明に一致する形態素文法の基礎として使用される形態素を表す。以下に説明する全ての形態素は、加えられる力、利用される力、使用される付随感、体の部位又は力に加えるために使用される外果の伸介オブジェクトにおける様々な変化により変更されることが可能である。更に、様々なオブジェクトの操作時間（速い、遅い、又は速い動作と遅い動作の交互）は形態素を解釈可能にする。例えば、もし「圧縮」が恒久的な形態素として利用される場合には、速い圧縮、遅い圧縮、強い圧縮、弱い圧縮、浅い圧縮、深い圧縮、両手による圧縮、片手とユーザの胸又は手の間で、片手と肘又は掌の間の圧縮、2本のペン又は2本の手の間で成される圧縮、或いは更にユーザの舌と口の上唇の間の圧縮等の様々な圧縮実施方法が認識される。本発明の目的のために、[家語]が広くライオン、トラ、及びサグキヤットを含む[イコ]の特定のメンバーと考えられるのと同じように、飼料の変化は可能変異又は選択されたケースとして動作し、全ての圧縮形態素が「圧縮」クラスのメンバーと考えられる。

[0026] 考えられる物理的な操作形態素の多様性の理解を助けるために、図2は形態素の利用を可能にするために必要とされるデバイスの可能性の増加する順、及び特定のクラスのデバイスの適用される形態素を形成するために必要とされる利用可能なセンシティブの種類の増加する順に位置付けられた選択された形態素を表す。可能な物理的動作の決定及び図1に関連して説明されたデバイスに類似した（しかし当然、より複雑でありうる）デバイスのその操作により呼び出される典型的な機能、形態素を形成するために最も可塑性の低いデバイス及び最も単純なセンシティブとから示される。

[0027] 図2は、定義：圧力に加えることにより、デバイスの1つ又は複数の小領域を問ませること。

例：図3に見られるように、ディスプレイ123を有するデバイス122を与える。デバイス122は、ユーザが幾何学形状又はユーザ定義された図形オブジェクトを

配置することを可能にする図形イラストレーションソフトウェアアプリケーションをサポートする。デバイス122は、各辺に1つずつ計4つのパッド124をその周囲に有することが可能である。特定の辺を操作することにより、ユーザは現在選択されている幾何学形状125をその位置から新しい位置126へ「そっと動かす」(nudge)という要求を表す。

[0028] 圧縮 (スクイズ) する
定義：幾つかの成分が互いに近づくように方向づけられ、その力がデバイスの形態構造を圧縮する力のベクトルを加えることにより、デバイスの1つ又は複数の小領域を形成すること。
例：図4に示されるように、1つ又は複数の文書をアイコン表示 (閉じた状態) 及びテキスト表示 (開いた状態) モードの何れかの状態で表示することが可能なデバイス132を考慮する。開いている文書135を選択し、次にデバイス132の變形可能エッジ134を圧縮することにより、ユーザはこの場合はアイコン136としてアイコン化することを意味する。文書の「小型化」要求を表す。

[0029] 折り畳む
定義：部分的に又は完全に第二の小領域を重ねるよう第一の小領域を曲げることにより第二の小領域を形成すること。更なる変形がその新しい形態構造の他の小領域に適用されることが可能である。

例：図5に示されるように、文書を表示可能なデバイス142を考慮する。このデバイス142が、デバイス142の上部のエッジ上の變形可能な水平な「フラップ」が部分的にディスプレイ143を覆い隠すように折り畳まれることが可能なほど大きくて限定する。ユーザがこの折り畳みジェスチャーをしたら、ユーザは現在表示されている文書をパスワード保護する（「隠す」）要求を表す。

[0030] 丸める
定義：互いに対してデバイスの複数の小領域を円筒形又は円形の形態構造になるように、高さまたは構成することにより、デバイスの1つ又は複数の小領域を形成すること。

例：図6に示されるように、様々な音筒（英語、仏語等）で文書を表示可能なデバイス150を考慮する。ユーザがこのようなデバイス150を利用する際には、矢印157で示される方向に筒状に丸め、縫いでそれを平らに戻すこの魔法をかけようジェスチャーが、現在開いている文書を他の音筒で表示するようにデバイス150に指示する。

[0031] 引張る
定義：力のベクトルの幾つかの成分が互いから離れるように方向づけられ、デバイスの対向端部に加えられるような力のベクトルを適用することにより、デバイスの1つ又は複数の小領域を形成すること。

例：図7に示されるように、ユーザが幾何学形状を操作することを可能にする図形ソフトウェアアプリケーションを有するデバイス160を考慮する。デバイス160を引張ることにより、ユーザは現在表示されている形状165をより大きなサイズ166に「リサイズ (サイズ変更)」又は「リスケール (サイズ調整)」する要求を表し、リサイズの程度は変形される図の図である。圧縮は現在の表示サイズをより小さいサイズにリサイズすることを示すことが可能であることに留意すべきである。

[0032] ピンチ (摘む)
定義：1つ又は複数の小領域の内部の壁が及ぼされる小領域の両面に、互いに対して直線的に一直線に揃えられ、力のベクトルを加えることにより小領域を操作すること。これは、必ずではないが、一般的には2本指による触覚力を用いて達成される。ピンチ動作は圧縮の特殊なケースである。

例：図8に示されるように、文書のコピー可能なデバイス170を考慮する。「ピンチする」動作175を実行することにより、ユーザは次のセットのコピーがスタートで終了された形式で挿紙されることを希望することを表す。

[0033] 耳折 (DOG EAR: 耳を折る)
定義：後に参照されるようにマーカ又は換算位置 (例えば、ブックマーク) を示すために、第二の小領域の端部角又はエッジで第一の小領域を折り畳むことにより、第二の小領域を形成すること。

例：図9に示されるように、多数ページから成る文書から複数のページのサブセットを表示するデバイス180を考慮する。デバイス180の右側185を「耳折する」ことにより、ユーザは現在表示されているページ (単数又は複数) に関してブックマークを希望することを表す。

[0034] 捻じる
定義：或る中心軸回りに非ゼロ捻度付互いからオフセットされた2つの反対方向に回転する力を加えることにより、デバイスの1つ又は複数の小領域を形成すること。
例：図10に示されるように、時間を終る内にそのパフォーマンス (性能) が減る点で劣化する (ディスプレイが断片化される、メモリが不要部分の整理 (garbage-collection) を必要とする等) デバイス190を考慮する。「捻じ」ジェスチャー195を実行することで、ユーザはそのデバイスが例えば不要部分の整理を実行すること、「それ自体を絞り出す」ことを希望することを表す。

[0035] レリーフマップ (立体模型) の作成 (R&L, LEF-MAP)
定義：空間変形及び材料の追加/除去の何れかの方法でデバイスの1つ又は複数の小領域を高くする及び/又は低くすることにより、小領域を形成すること。

例：図11に示されるように、1頁及び2頁の何れかの

ソフトウェアで文書を表示可能なデバイス200を考慮する。そのデバイスが単一ページ206を表示している間に、デバイスの中心軸に関して垂直な回みを形成することによりユーザがデバイスに「目印をつける」と、デバイス200はページ207及び208の2頁フォーマットによる文書の表示を要求する形態素を解釈する。

[0036] 切り刻む (RIP)
定義：デバイスからデバイスの1つ又は複数の小領域を部分的に又は完全に切り離すように力のベクトルを加えることによる空間的不連続性の導入により、小領域を形成すること。

例：図12に示されるように、その情報の一部又は全部をコピーすることが可能なデバイス210を考慮する。ユーザが1つ又は複数の小領域を移動させる「切り刻む」ジェスチャー215を実行すると、デバイス210は現在選択されているデータセットを小領域216及び217にコピーする。

[0037] 穿孔する (PERFORATE)
定義：デバイスに穴が導入される (一時的又は恒久的) ようなデバイスの1つ又は複数の小領域の空間連続性に変化をもたらす方法により、小領域を形成すること。

例：図13に示されるように、メッセージをデバイスネットワークの様々な装置間をルーティングするために使用され、またメッセージの経路を表す図222によりユーザに対してこの機能性を表示するデバイス220を考慮する。ユーザが指又はオブジェクト224でこれらの経路222の内の1つに穴をまたぐようにデバイス220を穿孔すると、システムはその経路に沿ってのメッセージのルーティングを停止する。

[0038] 膨張性
定義：或る予め定義された他のオブジェクトを表すように既に構成されているデバイスの1つ又は複数の小領域を形成する。通常、この方法で操作される場合、デバイスは現実のオブジェクトの動きと一致するように動作する。

例：図14に示されるように、テキストからのスピーチ (text-to-speech) 及び音声入力能力を有し、解解的に正確な人間の頭部の形状でユーザに提示されるデバイス230を考慮する。ユーザがその人間の頭部の唇232を開くと、内部センサが唇の開きを検出し、テキストからのスピーチ能力を起動する。

[0039] 3次元スキャン
定義：センサメッシュが外部オブジェクトのサイズ及び形状を同時に決定することを可能にするために外部オブジェクトの周りにモールド形成される、可能な外部オブジェクトのモーフィングである。可能な外部オブジェクトの範囲はないが、デバイスの強い内側ハウジングのサイズ及び外部ハウジングのモールド形成可能な材料の体積により制限される。このシステムにおいて、デバイスはモールド形成可能な材料の内部表面から外部エッジの材料

の周を正確に検知する(例:水中のソナー(水圧探知機)に似た超音波探知を介す)能力を有し、従ってワールド形成された外輪の形状のための精密な電子モデルを決定する。

例:図15に示されるように、外部オブジェクト(例えば、コグ(キジ)242)の表面の周りにモールド形成可能な材料244が付着されたデバイスを押すことにより、デバイス244は自動的にそのオブジェクトのCAIモデルを生成し、それをメモリに格納することができ、る。

[0040] 擬態

定義:結果として生じる形態構造が視知の現実のオブジェクトと似るようにデバイスの1つ又は複数の小領域を变形し、また小領域のこの問題によりデバイスがそれと似たオブジェクトと一致するように動作する。

例:図16に示されるように、テキストからのスピード及び音声入力能力を持つコンピュータを有し、モールド形成可能なパテ又は粘土の軟度及び可塑性を有する恰好な小塊としてユーザに提示されるデバイス250を考へる。ユーザがデバイス250の一部を手に似るように動作することにより「擬態」動作を実行すると、音声入力能力が動作する。

[0041] 物理的動作に基づく形態変化に加えて、相対又は絶対空間位置決定の程度の変化に基づく様々な形態変化が本発明の実施に役立つように考慮される。考えられる様々な空間形態変化の理解を助けるために、図17は形態変化の利用を可能にするために必要とされる空間位置の認識の増加する順、及び特定のクラスのデバイスに適用される形態変化を形成するため又は解釈するために必要とされる利用可能なセンシティブなタブルの複雑さの増加する順に配置される図示された空間形態変化を表す。可能な空間動作の定義及び図17に関連して説明されたのと同様のデバイス(但し当然、より複雑でありうる)の操作により呼び出される典型的な機能が、単純な空間センシティブをサポートするための基本的な相対位置決め機能のみを有するデバイスから始まり、地球上の如何なる場所でもセンサ範囲内に確実に位置決め可能なデバイスまで示される。

[0042] 平行移動(デバイスに関する)

定義:空間内の一位置から他の位置へのデバイスの質量の中心の直線移動である。

例:従来のグラフィカルユーザインターフェースにおいては、マウスにより制御された彼の「スライダ」に代って使用される、物理的にリストの端から部分のみ表示可能である場合に、平行移動形態に基づいて表示ウィンドウを「スクロール」することにより、大きなリストも検索することが可能である。

[0043] 振り動かす

定義:純粋な平行移動が無視される程の、対向する方向への繰り返し運動によりデバイスの全ての小領域を空間

的に平行移動すること。

例:図18に示されるように、計算装置として使用されるデバイス260を考へる。ユーザが「振り動かす」ジェスチャーを実行すると、デバイス260はその双翼機器をクリアする。

[0044] 回転(REVOLVE)

定義:デバイスの内部の一点回りに、また如何なる任意の平面回りに小領域を回転することにより、デバイスの全ての小領域を回転すること。

例:図19に示されるように、一連のCAT(X線体軸断層写真)スキャンからの医療データ等の体積データ一タの画像形成スライスを表示するデバイス270を考へる。デバイス270の内部にあたる中心点272回りにデバイスを新たな位置274へ回転することにより、画像形成スライスを指定する平面がそれに応じて変更される。

[0045] 傾ける

定義:回転力の1つ又は複数の成分が重力方向であり、回転量が約-180度と+180度との間であるように小領域を回転することにより、デバイスの1つ又は複数の小領域を回転すること。

例:ユーザに面している面に一連のアニメーションからフレームを表示するデバイス310を考へる。ガスベダルの操作に類似して、デバイスが向こう側へ傾けられるとアニメーションの速度が増し、ユーザ側に傾けられるとアニメーション速度は遅くなる。

[0046] 懸く揺る(FLOCK)

定義:前方への傾け動作が、対向する戻りの傾け動作により直ちに逆戻りされること。

例:図20に示されるように、他のデバイスにデュータの或るサブセットを送信することが可能なデバイス280を考へる。ユーザが最早く矢印282の方向へ傾け、次に矢印282に沿って反対方向に傾けることにより「懸く揺る」ジェスチャーを実行すると、デバイス280は円環ジェスチャーにより示されたデバイス(図示せず)に向けて送信を実行する。

[0047] スピン

定義:回転面がデバイスの表面の1つの面であるように、デバイスの内部の一点回りにデバイスの1つ又は複数の小領域を回転することにより、小領域を回転すること。スピンは回転の特殊な例である。

例:図21に示されるように、ビデオシーンからビデオフレーム295を表示することが可能なデバイス290を考へる。ユーザが反時計回り方向に「スピニング」ジェスチャーを実行すると、デバイスはそのシーケンスの前のフレームを表示し、その動作が時計回り方向(矢印292)に実行されると、デバイス290はそのシーケンスの後のフレーム296(フィルムストリップ294により表される)を表示する。

[0048] 配向(オリエンツ:ORIENT)

例:音声出力能力を有するデバイスを考へる。デバイスが体から遠くへ「押される」と、その音声出力レベルは下がる。デバイスが体の方向へ「引かれる」と、そのレベルは下がる。

[0053] 吸引する

定義:小領域が外部オブジェクトに接触するか又は外部オブジェクトにより接触されて同等且つ反対方向の力を引き起こすように、デバイスの1つ又は複数の小領域に対して加速的な又は非加速的な力を加えること。

例:図24に示されるように、長く且つ予選不可能なデータベース検索を実行することが可能なデバイス320を考へる。ユーザが強制するジェスチャー(例えば、テーブル322)を実行すると、現在の検索は中断される。

[0054] 配向(傾斜に関する)

定義:2つの小領域の其々の中心点の間に引かれた線が周囲環境に関するデバイスの配向を変更するように、デバイスの2つの小領域を操作すること。

例:機械製品のCAD図面を可動(モバイル)デバイスのディスプレイに3次元で表示する。デバイスの配向が変化すると、表示される画像の視角及び位置も変化する。

[0055] 旋回する

定義:デバイスの物理的境界の外に位置する或る点回りに、また如何なる仕様の軸回りに1つ又は複数の小領域及び/又はデバイスの質量の中心を回転することにより、小領域を回転すること。

例:図25に示されるように、情報を得るためにWorld Wide Web(ワールドワイドウェブ)等のネットワークデータベースを検索することが可能なデバイス330を考へる。ユーザが「旋回」ジェスチャーを実行すると、そのような検索が開始される。回転334の半径332は検索の幅を指定し、より大きな円はより広い検索を指定する。ジェスチャーの速度は検索に課せられる制限時間を指定し、ジェスチャーが遅ければ遅いほど、検索はより粗くなる。

[0056] ユーザに関する旋回

定義:ユーザの身体機能の近くに位置し、デバイスの物理的境界の外に位置する或る点に関して1つ又は複数の小領域及び/又はデバイスの質量の中心を回転することにより小領域を回転すること。これは、旋回の特殊な例である。

例:図26に示されるように、音声出力を実行すること可能なデバイス340を考へる。ユーザの耳345に隣して旋回ジェスチャー(矢印344により示される方向へ)を実行すると、音声出力が起動される。

[0057] 室内での移動

定義:取り囲まれた部屋の中に見出される基準点に相対するデバイスの3次元位置の局所的検知である。測定された位置に関する差異は、動作をトリガするために使用

される。

例：ユーザが室内におけるデバイスの現在の位置に基づきファイルを保存及び復元することを可能にする仮想フアイリングシステムである。ファイルを保存するためには、ユーザはファイルの内容について十分に考慮し、次にそれに最も適当に関連付けられるであろう室内の位置を歩いて行く。ファイルは復元する場合は、ユーザは同一思考プロセスを用いて、そのファイルに関連付けられた位置に戻る。そうすることにより、その位置に関連付けられたファイルが表示され、ユーザは探していたファイルとその時点で選択することが可能になるであろう。人間配地は、或る間接的な情報データ構造における情報よりむしろ空間的に組織化された情報を思い出すのに非常に優れているため、このシステムは有効である。

[0058] 大きな離れたサイト上の移動

定義：デバイスの1つ又は複数の小領域の検知された絶対空間位置が変更されるように、小領域を操作すること。

例：クライアント情報のデータベースから情報を表示することが可能なデバイスを考える。デバイスが現在のクライアントサイトへ移動されると、デバイスは最も近くのクライアントサイト向けの情報を表示するためにその表示を自動的に更新する。

[0059] 物理的動作又は空間位置状に基づき形態素に加えて、感知された環境条件に基づく様々な形態素が本発明の実施に有効であると考えられる。考えられるものの一例に感知された環境上のカテゴリーに必要とされるセンサの複雑さが増加する順に大まかに配置された選択された環境形態素を示す。提示される各カテゴリーと、図1に関連して説明されたようなデバイスによりサポート可能な幾つかの選択された感知システムが示される。

[0060] 光

定義：デバイスの1つ又は複数の小領域に投じられる光の量が変化するよう、小領域を操作する。

例：ノートを取るために書等で使用されるデバイスを考える。室内照明が与えられると、光センサがこれを検出し、エネルギーを消費しないためにバックライトを暗くする。室内照明の実態の理解を助けるために、図2又は幾つかの一般に感知された環境上のカテゴリーに必要とされるセンサの複雑さが増加する順に大まかに配置された選択された環境形態素を示す。提示される各カテゴリーと、図1に関連して説明されたようなデバイスによりサポート可能な幾つかの選択された感知システムが示される。

[0061] 熱

定義：デバイスの1つ又は複数の小領域に加えられる熱源が変化するよう、小領域を操作する。

例：テキストを入力するためのスタイラスを有するボー

タブルコンピュータを考える。コンピュータの背面に沿って熱変化断面（熱プロファイル）を見ることにより、コンピュータはそのコンピュータが左手で、右手で、両手で、或いはどちらの手でもないもので保持されているかを検出し、そのインテリファースをその状態に応じて更新することが可能である。サーマル（熱）センサは、単純な温度センサから洗練された示差熱マップ及びサーマルイメージング（熱画像形成装置）にまで及びうる。

[0062] 電磁気

定義：デバイスの1つ又は複数の小領域に加えられる電磁スペクトルが変化するよう、小領域を操作する。

例：電磁スペクトルを分析することにより、デバイスはその絶対空間位置に関する特定を導き出すことが可能であり、またはそれをデバイスの通信性を変更するために使用できる。電磁検知は磁気コンパス、電磁探知、又はGPSの信用検知を含むことが可能である。より先進の技術は、利用可能な電磁信号に基づき環境的に位置を決定するよう電磁スペクトル分析及び解釈を含むことが可能である。

[0063] 振動

定義：デバイスの1つ又は複数の小領域を振動により操作する。

例：テキスト情報を表示するデバイスを考える。ユーザがそのデバイスをパス（乗物）に持ち込むと、デバイスはより感知される周囲の振動レベルが変化し、デバイスはユーザがその振動に反応するのを助けるために、表示されたテキストサイズを大きくする。このクラスの環境形態素は断続的な接触の検知、真偽の検知、又は音レベルの検知を含むことが可能である。より優れたプロセス能力を必要とするより先進の技術は、最大周波数調節、音周波数のスペクトル分析（デバイスが、例えば音の騒音とスピーチとを区別することを可能にする）、又はデバイスの周囲でのスピーチに基づき個人の識別さえも含む。

[0064] 物理的動作、空間位置又は感知された環境要素に基づく形態素に加えて、多数の相互作用する（対称型）デバイス同士間の協同作業に基づく様々な形態素が本発明の実施に有効であると考えられる。様々な考えられる空間形態素の理解を助けるために、図28は可能に物理的接触のレベルが増加する順、及び特定クラスのデバイスに適用される形態素を形成するため又は解釈するために必要とされる利用可能なセンサシステムの複雑さが増加する順に、マルチデバイス形態素を表示。可能なマルチデバイス操作の定義及び図1に関連して説明されたデバイスと同様のデバイスを（但し、当然より複雑でありうる）のマルチデバイス操作により呼び出される典型的な機能は、単純な空間センサシステムをサポートするための基本的なエッジ変形機能のみを有するデバイスから始まり、互いに覆われうる構造に変形可能、又は埋設可能なデバイスまで提示される。

を表示する。

[0069] 相対的位置合わせ

定義：デバイス同士が接触せずにデバイスの1つ又は複数の小領域が1つ又は複数の他のデバイスの特定の空間関係で結びつくように、小領域を移動する。

例：図33に示されるように、複数の移動する表示を示している1セットのデバイス390、391、392及び393を考える。その時点で最も左側に位置される何れかのデバイス（デバイス390）は目次を表示し、その時点で最も右側に位置される何れかのデバイス（デバイス393）はインデックスを表示し、その他のデバイスは其々の位置に応じて目次を表示する。異なるデバイスは異なる表示能力を有することが可能であるため、あちこちに移動することで文書表示を変更することができ

る。例えば、もし複数のデバイスの内の1つのみがカラーディスプレイを有する場合には、それが第二の位置から第三の位置へ移動されると、（a）それまで第三の位置にあり2番目の目次を表示していたデバイスが、今度は1番目の目次を表示し、（b）それまで1番目の目次を表示していたカラーディスプレイが、今度は2番目の目次を表示する。

[0070] 包み込み/はめ込み

定義：デバイスの1つ又は複数の小領域が空間的に閉塞される、又は第二のデバイスの或る部分により空間的に閉塞されるように小領域を操作する。

例：図34に示されるように、電子メールのフィルタリングをサポートするためのインフラストラクチャ（基礎構造）を含む第一のデバイス400を考える。特定の電子メールフィルタを実行する第二のセットのデバイス401と402を考える。ユーザがデバイス401（又は402）を第一のデバイス400に物理的にはめ込み、そのことにより第一のデバイス400が第二のデバイス401（又は402）を包み込むと、第二のデバイスによりサポートされる特定の電子メールフィルタが動作する。

[0071] 当業者は理解するであろうように、物理的動作、空間位置、環境条件又は多数の相互作用するデバイスに基づく上述の如何なる形態素の組み合わせも、形態素（センサンス（文））への関与により拡張される。センサンスは一時的に解体可能な1つ又は複数の形態素のシーケンスとして定義される。通常、センサンスの形態素を区別するためには約1/10秒乃至2〜3秒で十分である。当然、ある状況下では不定の時間が経過しうる。センサンスレベルは、形態素シーケンスの適切な選択、及び例えば能動的（動的）な形態素命名（名前）形態素又はコネクタ（接続詞）の使用を支配する推論規則による物理的動作文法の定義を可能にする。センサンスにおける単語の位置及び関係がそのセンサンスの意味を固定するように（例えば、horse chessman（セイウチノキ）が chessman horse（馬

茶色の四角」と同一でないように、同様に操作センテンスにおける形態素の位置及び関係はそのセンテンスの意味を決定する。例えば、通信モードにおいて軽く振る動作に続く強い振りは「データを送信し、ローカルコピーを削除せよ」を意味することが可能な一方、強い振りに軽く振る動作は「データのコピーの削除を立ち上げ、データを送信せよ」を意味することが可能である。他の状況においては、軽く振る動作や強い振りが全く別なことを意味することが可能である。形態素センテンスの構成をよりよく理解するために、以下の例が説明される。

[0072] データ転送センテンス

他のデバイスに、情報の一部又は全部を送信することが可能なデバイスを考える。更に、この送信は非同期化及び暗号化(セキュリティを高めるために)の何れの状態でも成されることが可能である。また更に、テキストと図形とから成る文書の送信は、図形を含むこと又は有くこと(時間を節約するために)が可能である。ユーザが「文書Aの情報を暗号化し、図形を省いてマシンBに送信せよ」というコマンドを実行すると仮定する。すると、これをサポートするジェスチャーシーケンス(形態素センテンス)は次のようになる。

押下: ユーザはAの表示された表現を押し、次の処理のためにAが選択されるべきことを示す。

軽く振る: ユーザはデバイスBの方向にデバイスを軽く振り、処理はBへの送信であることを示す。

折り畳む: ユーザはデバイスの上から1/4を下から3/4の部分の上に折り畳み、送信が暗号化されるべきことを示す。

捻じる: ユーザはデバイスをその中心軸回りに捻じり、データが「絞り出される」、即ち図形が省かれるべきことを示す。

押押: ユーザはデバイスを圧搾し、その動作はその処理が実行されるべきことを確認していることを示す。これらのジェスチャーの何れも単独では、行為を実行することにはならず、一時的に分離される形態素の「アンサンブル(集団)」が、完全なアクションを形成するように解釈されねばならないことに留意するべきである。

[0073] 図形変更センテンス

ユーザ操作のために幾何学形状を表示するデバイスを考える。更に、サポートされる操作の1つは、形状をリサイズ(又はスケーラ)することである。また更に、このリサイズがエイリアシングされる(きざざきになって表示される)かエイリアシング除去される(エッジが滑らかにされる)かの何れかで実行されうると仮定する。ユーザが「エイリアシング除去モードで、形状AをX軸に関してのみ120%にリサイズせよ」というコマンドを実行する。すると、これをサポートする形態素センテンスは次のようになるであろう。

押下: ユーザはAの表示された表現を押し、次の処理のためにAが選択されるべきことを示す。

引張る: ユーザはデバイスの或る部分を引張り、処理がリサイズであることを示す。ユーザが引張る始めると、状況ディスプレイの幅は「100」を表示する。ユーザは、状況ディスプレイが「120」と表示するまで引張り続ける。

レリーフマッピング作成: ユーザは水平に凹みを作成することによりディスプレイに「切れ目」を付け、処理が水平(X)軸に関してのみ実行されるべきことを示す。

押下: デバイスの別の場所に親指による形状のストロークが成され、エイリアシング除去(エッジを滑らかにする)が実行されるべきであることを示す。

[0074] データベース表示センテンス

電話簿身リスト、住所リスト及びカレンダー等の様々な個人情報データベースを保持するデバイスを考える。ユーザが、それらのデータベースの中の最も適したものが表示されることを希望すると仮定する。すると、これをサポートするジェスチャーシーケンスは次のようになるであろう。

空間位置: ユーザは、デバイスが電話、住所録、及び冷線庫(ファミリーカレンダーが飾られている)の内の何れか適したものに空間的に最も近くなるようにデバイスを持っていく。

押下: ユーザは、処理を起動させるためにデバイスに触れる。この時点でデバイスは、その位置に適した個人情報を表示する。

[0075] データベース検索センテンス

前述のデータベース表示センテンスの例を拡張するため、カレンダーデータベースを保持する2つのコンピュータを考える。もしユーザがそれらのカレンダーの間をとりたい場合、これをサポートするための適切なジェスチャーシーケンスは次のようになるであろう。

押押: ユーザは、デバイスのジェスチャー認識能力を起動するためにデバイスを圧搾する。

旋回: ユーザはデバイスを、他方のデバイスの表面回りに3回転させ、次の3週間分のデータのみを一致せたい旨を示す。

突き合わせる: ユーザはデバイスのエッジをカレンダーのエッジに突き合わせ、2つのデバイス間で内容を「合致」させたいことを意味する。

[0076] プリンター/複写機設置センテンス

文書のペーパーコピーを作成可能なデバイスを考える。ユーザが、そのようなデバイスに文書Aを次に大きいサイズに拡大された画面コピーをステープルで留められた状態で作成することを指示したいと仮定する。すると、これをサポートするジェスチャーシーケンスは次のようになるであろう。

押下: ユーザはAの表示された表現を押し、次の処理のためにAが選択されるべきことを示す。

切り抜く: ユーザはデバイスの一面に空間的な連続性を導入し、次の処理がコピー(データの或る部分)を「持

とが可能である。それに応じて、氏名及び住所のソフトウェアアプリケーションは、名簿の「A」から「Z」までのエントリ(登録名)に直つてゆつくりインクリメントする(スクロールする)ことにより表示503を動かす。ユーザがエッジング504を再度圧搾すると、ソフトウェアアプリケーションはスクロールする動きを停止する。スクロールの機能性は、コンピュータの動きが従来の回動可能な指輪を真似ることを可能にする傾きセンサの使用により更に高められる。もしコンピュータ500が或る人が通常それを保持する45度の傾きから離れるように傾けられると、スクロールの速度が増速される。このアプリケーションでは、コンピュータ500がユーザに向かって「図3.6の矢印506により示される)傾けられるほど、「Z」方向へのスクロールが速くなる。しかし、もしユーザがコンピュータ500を元の45度位置を越えて戻すように傾けられると「図3.6の矢印505により示される)、動面は傾きの大きさに関係する速度で逆方向に動くであろう。この方法により、ユーザが片手のみを用いて属自然に良いリスト内から項目を検索することが可能である。

[0080] 図3.7に概念的に示される代替モードでは、スクロール速度は圧力により完全に制御されることが可能である。圧搾圧力(矢印537)が大きければ大きいほど、リストは速くスクロールする。加えられる圧力の解放は、スクロールを停止させる。この代替のユーザインターフェース方法では、適用される傾き(直交する傾き矢印530及び532により示される)はリストを通してのスクロールの方向を変更するために使用されることが可能であり、ユーザがディスプレイ503では水平方向にも垂直方向にも全体を見ることが不可能であるような大きな2次元データセット(データ520として概念的に示される)の一部を検索することを可能にする。データ面520が傾められることが可能な意であるかのように、コンピュータ500のディスプレイ503を斜めに傾けることにより、データ面の如何なる特定部分(例えば、データサブセット524)も見ることが可能である。理解されるように、前述の両モードにおいて、スクロール速度、特定の中心傾き角度及びスクロール変更を開始するために必要とされる圧力は、特定のユーザに合わせて調整されることが可能である。

[0081] 動き手換知を伴うポータブルコンピュータ図3.8及び3.9に概念的に示される手に持つことが可能なWindows(登録商標)版iB(人衆消費電子製品)クラスのコンピュータ550(即ち、カシオ(Casio, 登録商標)のカシオピア(Cassio pia, 登録商標))のユーザインターフェースを表現した従来のキーボード551を拡張するために圧力センサが追加された。この実施の形態では、ユーザの利き手がコンピュータ550の右側及び左側の背面エッジに位置された圧力センサを使用することにより判断された。ユー

ち去る)であるべきことを示す。
換まむ: ユーザはデバイスの上面左側を換まむ、コピーがステープルで留められるべきことを示す。
圧押: ユーザはデバイスの前面及び背面を押し、コピーが両面であるべきことを示す。

引張る: ユーザはデバイスを引張り、コピーが次に大きいサイズに拡大されるべきことを示す。
向ける: デバイスは通常位置に接続装置を有し、ユーザがふとしたことからコピーを作成してしまうことを予防する。接続装置が側面にあるようにデバイスを向けることにより、コピー処理は開始される。

[0077] 光ベースの制御センテンス
文書を表示することが可能なデバイスを考える。ユーザが列挙内で離れて文書を取っており、列挙がトネルに入ったら文書がバックライトで表示され、列挙が凸凹の表面の上を揺れながら走ると、文書がより大きなフォントで表示されることをユーザが望むと仮定する。すると、これをサポートするジェスチャーシーケンスは次のようになるであろう。

圧押: ユーザがデバイスを圧搾し、光の低下がバックライトにより補われるべきことを示す。

光: 電車がトネルに入ると、光ジェスチャーが成されデバイスがバックライトを点灯する。

強打: ユーザが手のひらでデバイスを勢よく叩き、読みたい文書を選択するためにユーザが望む選択がフォントサイズを大きくすることであることを示す。

揺動: 列車が橋を越えると、揺動のジェスチャーが感知される。この形態素センテンスにおける揺動形態素の位置(先行する動作の後である)のために、デバイスは表示されるテキストのフォントサイズをこの時点で大きくする。

光: ユーザがデバイスをスツツケスにしまい、光ジェスチャーを生じさせる。この状況(その前に圧搾しない)では、光ジェスチャーはデバイスにディスプレイの電源を切断させる。

[0078] 本発明に一致するデバイスの有用性及び構成をよりよく理解するために、デバイスの幾つかの例がここで説明される。

[0079] 圧搾及び傾け動作を行うポータブルコンピュータ

変形可能な圧力に感応するエッジング504を取り付けられることが可能な手に持てるポータブルコンピュータ500(例えば、3Com(登録商標)のPalmPilot(登録商標))が図3.5及び図3.6に概念的に示される。コンピュータ500は、ディスプレイ503上にユーザが見ることが可能な氏名一件所入カフィールドを提供する氏名及び住所のソフトウェアアプリケーションをサポートする。この実施の形態において、ユーザはコンピュータ500の変形可能な、圧力に感応するエッジング504を圧搾する(圧搾矢印507のように)こ

ザ研究により、右側と左側との圧力の差がユーザの利き手の直感的な示唆をもたらすことが確認されており、図3.8と3.9にそれぞれ示されるように、利き手はフォーマータされたデキスト5.4を左側(図3.8)又は右側(図3.9)に位置調整するために使用され、それによりディスプレイ5.3に電圧注入パルスをデキストを曲込むために使用されるように広い空間5.5をもたらし、した。

[0082] 図3.5~3.7により示された本発明の実施の形態及び図3.8と3.9に示された従来の実施の形態の両方のために、海面質(スポンジ)の、弾性のある、又は他の変形可能な材料の材料変形が規定されねばならぬ。材料変形を規定するために、画像形成又は液体容積変化に基づく技法を含む様々な技法が使用されるが、1つの特に有効な技法は圧力変換器の使用に基づくものである。商用的に入手可能なセンサは、圧力変化を電気特性における変化に変換することにより圧力(材料変形を暗示する)を測定する。例えば、圧力に応じて抵抗を変化させる柔軟なセンサは、紙の薄さのセンサ及び容易に曲げられるセンサトリップを含む様々な形状及びサイズで実現されることが可能である。この種のセンサは、ジェスチャーリミットが必要とされるであろう如何なる特定形状又は型にもカスタマイズされ(個別要求に依り)うる。センサは、圧力を電圧における変化としてモデル化する分圧器ネットワークに、一般に位置されるため、抵抗における変化は通常圧力に一次的に(線形に)関連される。実際の応答のために、抵抗に圧力から感度圧力への順の変化が有効な範囲に亘るように、結果として生じる信号は増幅され、バッファリング(緩衝)され、そして変換される。変更された信号はこの時点で、圧力のデジタル表現を作り出すためにアナログ-デジタル変換器(ADC)に送られ、大半の用途には通常、8ビットADCが使用されるが、もし圧力変化に対するより感度の必要とされるならば、より高度な分解のADC(例えば、16ビットADC)を使用することが可能である。理解されるように、ADCはプロセッサのアドレス空間に周辺装置としてメモリマップされること、或いはこのシステムが目標を受けることが可能な既存のコンピュータに、改造された圧力インターフェースとして代わって供給されることが可能である。RS232接続がホータルコンピュータ上でほぼ全世界の232接続がインターフェースであるため、1つの方法にはADCの並列出力をUART(非同期受信送信機)等の並列変換回路を使用して直列RS232フレームへ変換され、次にRS232規格により規定されるように10桁をレベルシフト及びバッファリングすることで、直列インターフェースのコンピュータ端まで、その出力がプロセッサにより読み出し可能なもう1つのレベルシフター及びUARTが直列-並列変換を実行する。

報を利用することにより利き手を決定した。現在の圧力は、デジタル値0(ゼロ)が圧力無しを表し、例えばデジタル値1.5が最大圧力を表すように、アナログからデジタル形式へ変換された。検知回路は次のように進む。

もし(左センサが高く且つ右センサが低い)ならばユーザがデバイスを両手で握っていると断定せよ
そうでなく、もし(左センサが高く且つ右センサが低い)ならばユーザがデバイスを左手のみで握っている
と断定せよ
そうでなく、もし(左センサが低く且つ右センサが高い)ならばユーザがデバイスを右手のみで握っている
と断定せよ
そうでなく、もし(左センサが低く且つ右センサが低い)ならばユーザがデバイスをどちらの手でも握っていないと断定せよ
また通値を増進するために、圧力値はそれらが変化した場合にのみ送られる。圧力センサにおけるジッタ及びエラーを補償するために、センサはもしその値が破る最低しきい値(例えば、0~15の値域内の「2」)より大きい場合にのみ「高い」と考えられる。

[0086] エッジ検出可能なディスプレイをサポートするスキャナ/プリンタ/複写機

スキャナ/プリンタ/複写機デバイス570が個別に図4.1に示される。図4.1に(そして図4.2に、より詳細に)示されるように、デバイス570は1枚の紙のようない無定形の形状と共に、変形可能エッジ572を有するディスプレイ574をサポートする。現行に依しては、ユーザは書かれた原稿を比較のためにデバイス570に配置することが可能である。非書かれた文書の電子バージョンがディスプレイ574上に表示される(即ち、図4.2のデキスト575)。変形可能エッジ572を矢印577により示されるように外方向に引張ることにより、ユーザはディスプレイ570にプリント又はコピーする前に文書をリサイズするように指示することができ、変形可能エッジ572の方向する面(矢印578)を掴まむことにより、両面にコピーする。理解されるように、他の様々な形態がディスプレイ570との対照のために簡単なインターフェースを提供するために使用されることが可能である。

[0087] タイリング可能なスタック可能なポータブルディスプレイ

組み込まれたディスプレイコントローラと従来のディスプレイを実現し含む少なくとも1つの表面とを有する多数の自律的なディスプレイは、本発明の様々な態様の実施に特に有効である。そのようなディスプレイは、軽く振る、相対的幅又は増打等の様々な形態に依りて相互接続されることが可能であり、或いは所定の状況においては、実質的にユーザが介入しない形態に入

力で行なわれることすら可能である。

[0088] 好都合なことに、ディスプレイの位置決めはそのディスプレイ自体についての、そして他のディスプレイから見たそのディスプレイのインターフェース特定要素として使用されることも可能である。例えば、各ディスプレイは独立メモリにビデオセグメントを保存することができ、ディスプレイをシャッフル(配る)即ち再構成することは、ユーザが物理的に操作可能なビデオ編集システムに影響を及ぼすようにビデオセグメントのシーケンスを物理的に操作することによって、ディスプレイの、音源、映像、ボイスメール、又はディスプレイに含まれる他の時を、表示メディアを再配列するために使用されることが可能である。結果として生じるシーケンスは、次にディスプレイに並べられた構成を1つのユニットとして使用することにより全体として再生されることができる。

[0089] 本発明の目的のために、ディスプレイの配列構成は以下のよう分類される。
[0090] 連続的な表示領域が最大に(即ち、縦目なく)なるように、ディスプレイ602が当接して、但し直り合わずに、表面610に広がるように配置される緊密にパックされたディスプレイディスプレイ600(図4.3)。理解されるように、ディスプレイ自体が独立した連続的な表面を形成することが可能であるが、又はディスプレイ又は他の適切な支持具に配置されることが可能である。個々のディスプレイ602は、各ディスプレイ602の前面を裏面的に覆うようなサイズのディスプレイ604をサポートする。特定の裏面的形態においては、各ディスプレイ602の前面もディスプレイをサポートすることが可能である。有利なことに、このことは前面と背面に可視画像を有する独立したディスプレイを形成することが可能にする。表面610は、平面、球面、球体、又はディスプレイ可能な他の如何なる任意の形状でもありうる。

[0091] タイル622が格子模様(図6.2.5により示される)に入れられようルーズに(緩く)結ばれたディスプレイディスプレイ620(各ディスプレイ622は図4.4に示されるようにディスプレイ624を有する)。各ディスプレイは、格付けられたスロットの寸法がディスプレイの最大寸法の2~3倍を超えず、どのスロットにも2つ以上のディスプレイが住居しないような格子内の規則的な枠付けられた格子スロット(即ち、各ディスプレイの固定された中心点を有する格子スロット)に配置されたと考えられる。格子領域内では、どのディスプレイも任意に位置されることが可能であり、それでも尚且つそのグループと同一の相互関係を維持することができ、更に、複数のディスプレイが2つ以上の格子スロットの境界で互いに接触することも可能であるが、これは必須要件ではない。

[0092] 自由形式のディスプレイディスプレイ630(各ディスプレイ632は図4.5に示されるようにディスプレイ634を有する)は、ルーズに詰められたディスプレイ

イスプレイトイル6 2 0と同様しているが、格子スロットのサイズ及び形状が自由に变化しうる（例えば、格子スロットの寸法は任意な間隔タイルの最大寸法の何倍もの大きさでありうる）。配列に関する唯一の制限は、各タイル6 3 2の相対的な位置性に関して多岐の配置が存在してはならないことである。即ち、次の片の縁を別のタイルの一面に表示しようとするタイルは、ただ1つではなければならず、タイリング格子内の他のタイルのタスクと区別されてはならない。

【0 0 9 3】3次元のディスプレイタイル（結込み（パック）可能なディスプレイタイル）は前述の3つのディスプレイタイル分割を監督することにより作られる。しかし、ディスプレイタイルの緊密にパックされたタイリングでは、3次元構造の中心に結込まれたデバースはユーザーインターフェースとしては利用不可能である。3次元形状の表面は、或る種の用途のための無効な機能（affordance）を有する領域（面）を露出するため、このことは問題にならないであろう。例えば、1つの大きな立方体の形状に結込まれた複数の立方体は、大きい方の立方体の6つの面を使用して、各自頂から3次元CAD図面を映映ることににより表現される様々な投影を表示することが可能である。

【0 0 9 4】理解されるように、ディスプレイタイルは直線状である必要はなく、六角形状、球状、又は任意な形状及びサイズであることが可能である。タイルのサイズは、大きい構造の中で全タイルが一定である必要はない。タイルは一直線に排列される必要はないが、隣接点又はエッジを示すための近接性が要求されるであろう。

【0 0 9 5】タイルはグループ移動のために結合されることを定義するために物理的な接触状態におかれる必要はなく、これはプログラムされる機能でありうる。連結性は、必要な資源を割り決めるために無線ネットワークを使用することにより、調整サービヤから、又はそのために必要な限り多くのコンピュータを巻き込む分散アルゴリズムから、無線ネットワークを介しても確認される。トポロジー（接続形態）が線型な変化を必要としうる。そのような場合には無線システムほど堅固しくはないが、タイリングされたコンピュータは付随ネットワークシステムによっても接続されることが可能である。この種の無線ネットワークシステムの一例は、各コンピュータが個別又は協同な例では建物、町、或いは国により隔てられていてもそれ自体の相対位置を把握するようなネットワークに多くのコンピュータを含めるためにインターネットを使用するシステムである。しかし、一般にディスプレイタイリングの最も有効な例は、視覚体験が単一ディスプレイの使用よりも向上した例は、ディスプレイ媒体を作り出すように、全てのタイルが1人の人により読まれるくらいにタイルが十分近接した場合である。従って、タイルは単一の大きな連続した構造として、又は個々の特性及び独立機能を保持して作動することが可能

域（kHz、MHz、GHz）を使用することが可能である。もしシステムが適切な通信許容性を有するように設計されるならば、直接伝送は最早必要とされない。送信器のレンジは設計において重要な役割を果たす。もし発信された信号に、タイルエッジの数ミリメートル範囲以内での受信されるのに十分な力を持たせると、4はは絶縁され、トポロジーは物理距離直により画定され、隣接する回線発振器からの妨害を避けるためのシステムを設計する複雑さは最小になる。しかし、代替設計案は、より強力な無線を使用することである。この場合、全てのタイルが全ての他のタイルと接触することが可能であり、タイル間接続性は他のパラメータにより画定されることを必要とする。信号強度を使用することが可能であり、或いはより恒定的に、タイルアレイにおける全てのタイルの位置を記述する空間マップにタイルのIDを関連付ける情報（1つのマスタータイルに保持されるであろう）を使用することが可能である。このシステムでは、タイル間の干渉を最小にすることも必要である。同一周波数で作動するデジタル式バケットデータシステムのためには、キャリア検知多重アクセス（CSMA/CD（衝突検出）又はCSMA/CA（衝突回避））システムが、この問題を解決するためによく知られた技術である。他の解決策は、送信器の力に基づいて利用される周波数を用いて、異なる周波数を使用するタイルを必要とする。これは従来の無線電路に使用される技術である。更に異なる方法は、スペクトル監視装置として知られる技法である。E.M.Sスペクトルの同一領域への信号のオーバーレイ（重ね合わせ）に依存するコード分割多重アクセス（CDMA）を使用するものである。

【0 0 9 9】ルーズにパックされたディスプレイタイルのためには、緊密にパックされたタイリングに関連して先に説明された無線技術が実施には通常必須となる。しかし、ルーズにパックされた特殊解が存在し、その例では接触点が1つであって正確に画定された位置ではないが、タイルの各エッジは周囲の他の全てのタイルと接触する。このシステムの有線バージョンは、各タイルの全エッジがエッジを画定する2つの面の内の1つを含む直列接続であるように構築される。各方向への通信は、タグ（ID）と読取装置との間の双方向通信のための無線インターフェース（及びアース）の使用を含む様々な商業的に利用可能な技術により達成されることが可能である。タイル配列のためのアース接続は、タイルがその上に割り付けられている表面を介して、共通のアース接続を共有することによりもたらさるうことに留意すべきである。例えば、表面は金属シートにより作られることが可能である。システムは、エッジ接触が電気材料より形成され、頂点がその端部に埋め込まれた板を有することを保証することにより、更に強化されるであろう。このような装置は、送信器と受信器との間の良好な電気接触をもたらすであろうことを保証する。

【0 1 0 0】受信器は、電気信号をブリッジ増強し、それ自体のエレクトロニクスにより使用されるために増強された電圧をコンデンサに格納することにより、電力的に送信された信号から電力を取り出すことも可能である。従って、配線もまた単純インターフェースに含まれることが可能である。この方法により、通線性を確保するために最小の注意のみが必要な急速且つ便利なタイルの配置をサポートするために、柔軟な通線性を得ることが可能である。

【0 1 0 1】図4 5に示されるようなルーズにパックされたディスプレイタイルは、矩形状の場合には平面に又は水平に配置合わせられず、互いに関連してオフェット角を有するであろうが、ディスプレイ表面が、表示された画像の全ての部分が互いに対して正確な空間的配図を保つように結合されたディスプレイを表すための最善の労作アルゴリズムを使用することを必要とするであろう。望ましいタイルディスプレイアルゴリズムを挙げるためには、タイルの相対配置のみでなく、互いからの正確なオフセット値（距離及び角度）もまた重要である。ルーズにパックされたタイルのオフセット値を自動的に決定するに適合した幾つかの方法が存在する。例えば、図4 6（適用しているタイル6 5 2及び6 5 4が其々のディスプレイ6 5 1及び6 5 3と共に示される）に関連して示されるように、エッジに沿った光エンコーディング（符号化）6 6 0はタイルの向きを識別するために使用されることが可能である。規則的であり、あらゆる位置の頂点からの距離も付与化する。エッジに沿った2進コードの光パターンを使用することが可能である。当接する、又は相対的に排列されるタイルは、光ビシナフ6 5 8及び6 5 9を使用することによりこのパターンを読み出すことができ、エッジ方向へのディスプレイオフセット値を決定することが可能である。代わりに、図4 7（適用しているタイル6 7 2及び6 7 4を示す）に示されるように、信号強度三角測量に基づく無線ベークの技法を使用することが可能である。タイル6 7 2の各頂点6 7 5又は6 7 6は、無線送信器及び受信器を含むことが可能である。もしこれらの頂点がよく知られる時々短い特性無線信号を送信すると、近くのタイル6 7 4は、それ自体の頂点6 8 0、6 8 1、6 8 2及び6 8 3に位置される受信器を、信号が受信された相対距離を測定することによりそれらに関連して各送信器の位置を三角測量するために使用することが可能である。最初を送信タイル6 7 2の頂点の2つが信号を送ると、隣接タイル6 7 4はタイルアレイの局所領域内のその正確な位置及び向きを決定することが可能である。送信及び受信タイルは次に交換を交換することができさるため、結果として両タイルがそれらの相対位置を把握する。このプロセスはタイルアレイ全体に施されることが可能である。

【0 1 0 2】自由形式のタイリングは、近接制約又は規

即ち、ソフトウェアマッピング上の制約がないという点で、ルールズにバグされたタイリングとは異なる。自由形式のタイリングシステムが如何に作用するかを示すために、以下の例が説明される。其々地球位置決定システム (GPS) 及び無線モジュールが備えられた多数のラップトップコンピュータを想像する。各ラップトップは、その位置を決定し (許されるエラーの範囲内で)、無線モジュールを通じて接触することにより、他の全てのラップトップにその位置を通信することが可能である。或る程度の時間が経過した後には、全てのラップトップはそれらの相対位置及び絶対位置を把握するであろう。もし何れかのコンピュータがその位置を変更すると、コンピュータが互いに近づく、実際には他の地球制約領域に存在するかもしれないことも、コンピュータは把握されているタイリング領域にあると考え、その位置を把握されているタイリング領域にあることを確認するために、位置を変更されたコンピュータは局所の近隣コンピュータを更新することが可能である。この自由形式のタイリングシステムを使用する可能性がある用途は、情報が広範な領域に亘って、ほぼ二分、既成で正確に送られることの保証を留むものである。例えば、各ラップトップコンピュータが受信する情報は、通信物を送る送出を補助するために使用される。或る量の送出物の配布に関する通達でありうる。もし段々如何なる地域においてであれ、非常に高い集中度で配布されると、人間の健康に有害となりうる。タイリングアプローチは、コンピュータが放棄する (例えば、トラッカの故障などに) ことを可能にし、それらのコンピュータのその時点の相対位置性を教えられる上で、散布される送出物のタイプ及び密度に関する情報を表示する。

[0103] 様々な従来のアルゴリズムが、自由的なタイリングされたディスプレイ画面上の情報の位置をサポートするために使用されることが可能である。これらのアルゴリズムは、表示されるべきデータを生成するマスタコントロールを備えるシステムを想定する。そのシステムが可視データ及び/又は処理情報を表示するために使用するであろう大きなアレイのタイリングされたコンピュータは固有の1Dを含む。データを各コンピュータが表示可能な小部分に分割すること、及びこの情報をターゲット (目的の) コンピュータの1Dと共にパッケージ化することは、マスタの仕事である。以下のアルゴリズムは、情報がどのようにマスタから先発ディスプレイに伝わるかについて説明する。

[0104] ディジーチェーンルーティング (経路指定)
ディスプレイは、各タイリングが予め定義されたラインで次のタイリングにみ情報を送信するように、互いに隣接連続性を有するように配置される。コンピュータは、其々にディジーチェーン方式 (いもづら構造) で接続さ

れていると呼ばれる。チェーンの開始点に送られる如何なる情報も1Dを含む。そのチェーンの第一のコンピュータはその1Dをそれ自体の1Dと比較する。もし、一致すれば、そのコンピュータはデータに働く。もし一致しないならば、そのコンピュータは宛先が見つかるまでチェーン内の次のコンピュータにデータを送る。

[0105] N進ルーティング
N進ルーティングにおいては、宛先へのパスはディスプレイの1Dに含まれる。簡単なルーティングの例が、物理的に接続されたタイリング可能なディスプレイに亘る4つ組みのルーティングを示す図4.8に、方向印6.9.5と共に図解的に示される。4つ組みのルーティングにおいては、アレイは各ノードが1つの入力と3つの出力を有する4要素から成る木 (ツリー) 構造として概念的に配列される。このシステムでは、1Dのビットの各対はルーティングコマンドを含む。a 0は第一の出力にパケットを送ることを示し、a 1は第二の出力を示し、a 2は第三の出力を示し、そしてa 3は他の送信はないことを示す。連続するノードに現在対応されているビット値及びパケットが宛先に届いた時を知らせるために各ノードにより減らされたカウンタも存在する。この方法で、パケットは目的のディスプレイに到達するまで各段階で連続的な選択をすることにより、ノードからノードへ転送される。理解されるように、4つ以上の出力 (実施には通常2の累乗 (例えば、4、8、16、...)) が都合がよい) を有するN進システムを設計することが可能である。

[0106] フラッドディング
フラッドディングは、予め定義されたルーティング構造を付けない。第一のパケットをマスタから取得するコンピュータは、それが正確な1Dを有するかを確認する。もし有しないならば、パケットはそのパケットを未だ送信又は受信していない全てのリンクに送り出される。結果は、アレイ全体に亘るパケットのコピーの氾濫であり、最終的に宛先に到達する。パケットは、それらが最終的にシステムから除去されることを保証するために最大ホップ数も持たなければならない。この手法の欠点は、先の2つの方式に比べてより多くのタイリングが不要なデータの処理で負荷を負せられることであり、このことはシステム全体の総体的な効率に強い影響を及ぼすであろう。

[0107] ホップボテ
ホップボテアルゴリズムは、前送されるパケットがランダム (無作為) に選択されるか、又は最も使用率の低い1つの出力にのみ送られること以外は、フラッドディアルゴリズムに類似している。処理は、パケットが正しいタイリングに到達すると停止する。パケットがその宛先に到達するまでにかかると時間は決定的ではない。
[図面の簡単な説明]

[図1] 変形可能な表面と、状況ディスプレイと、表面

の形状変化を模倣するための圧力センサアレイとを有する手で持つことが可能なほぼ球形のポータブルコンピュータの概略図である。

[図2] 様々な物理的操作形態を示すグラフ図であり、同様に各物理形態を形成するために必要とされるセクションタブの複雑さ、及び物理的操作をサポートするために必要とされるディスプレイの可塑性を表す。

[図3] 物理的操作形態の好ましい種類を概略的に表す。

[図4] 物理的操作形態の好ましい種類を概略的に表す。

[図5] 物理的操作形態の好ましい種類を概略的に表す。

[図6] 物理的操作形態の好ましい種類を概略的に表す。

[図7] 物理的操作形態の好ましい種類を概略的に表す。

[図8] 物理的操作形態の好ましい種類を概略的に表す。

[図9] 物理的操作形態の好ましい種類を概略的に表す。

[図10] 物理的操作形態の好ましい種類を概略的に表す。

[図11] 物理的操作形態の好ましい種類を概略的に表す。

[図12] 物理的操作形態の好ましい種類を概略的に表す。

[図13] 物理的操作形態の好ましい種類を概略的に表す。

[図14] 物理的操作形態の好ましい種類を概略的に表す。

[図15] 物理的操作形態の好ましい種類を概略的に表す。

[図16] 物理的操作形態の好ましい種類を概略的に表す。

[図17] 様々な空間形態を示すグラフ図であり、第一側は形態を形成するために必要とされるセクションタブの複雑さを表し、第二側は物理的操作をサポートするために必要とされる位置に関する情報の程度を表す (単一の指定された次元に拘って相対的な局所的測定から絶対的な広域測定まで6段階の定められた自由度により連続的に移行する)。

[図18] 望ましい空間操作形態を概略的に表す。

[図19] 望ましい空間操作形態を概略的に表す。

[図20] 望ましい空間操作形態を概略的に表す。

[図21] 望ましい空間操作形態を概略的に表す。

[図22] 望ましい空間操作形態を概略的に表す。

[図23] 望ましい空間操作形態を概略的に表す。

[図24] 望ましい空間操作形態を概略的に表す。

[図25] 望ましい空間操作形態を概略的に表す。

[図26] 望ましい空間操作形態を概略的に表す。
[図27] 照明効果、熱効果、磁気環境及び振動/音響環境を含む、様々な種類の環境的刺激を模倣するために使用されるセンサシステムの複雑さの増加程度を示すグラフ図である。

[図28] 多数の対話型デバイスのための様々な物理的操作形態を表すグラフ図であり、同様に其々形態を形成するために必要とされるセクションタブの複雑さ及び物理的接触の増加程度を表す。

[図29] 多数の対話型デバイスのための望ましい操作形態を概略的に表す。

[図30] 多数の対話型デバイスのための望ましい操作形態を概略的に表す。

[図31] 多数の対話型デバイスのための望ましい操作形態を概略的に表す。

[図32] 多数の対話型デバイスのための望ましい操作形態を概略的に表す。

[図33] 多数の対話型デバイスのための望ましい操作形態を概略的に表す。

[図34] 多数の対話型デバイスのための望ましい操作形態を概略的に表す。

[図35] ポータブルコンピュータに適用可能な1種1) 形態を表す概略図である。

[図36] ポータブルコンピュータに適用可能な「傾ける」形態を表す概略図である。

[図37] 大きな次元のデータセットの見え方をポータブルコンピュータのかなり小さいディスプレイで制御するために使用される傾き及び圧搾形態を表す概略図である。

[図38] 右利きのユーザから前込み入力を受信する準備の整ったディスプレイを有するポータブルコンピュータを表す概略図である。

[図39] 左利きのユーザから前込み入力を受信する準備の整ったディスプレイを有するポータブルコンピュータを表す概略図である。

[図40] 図3.5~3.9に示されたようなポータブルコンピュータの圧力及び傾きに感応するモジュールの構成要素を表す電子概略図である。

[図41] 形態入力をサポートするために紙状のディスプレイインターフェースを使用するスキャノプリンタ/複写機の概略図である。

[図42] 形態入力をサポートするために紙状のディスプレイインターフェースを使用するスキャノプリンタ/複写機の概略図である。

[図43] 形態入力をサポートできるタイリング可能なディスプレイの概略図である。

[図44] 形態入力をサポートできるタイリング可能なディスプレイの概略図である。

[図45] 形態入力をサポートできるタイリング可能なディスプレイの概略図である。

【図4.5】図4.3～4.5に示されるようなタイリング可能なディスプレイとともに使用されるのに適した光センサ及びカメラを添付する。

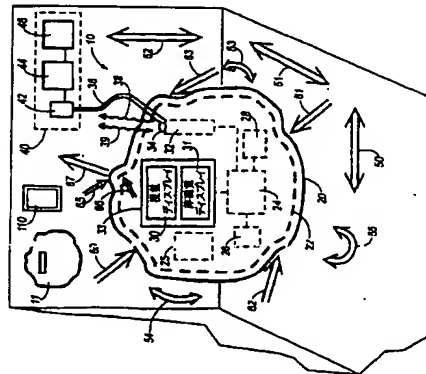
【図4.7】図4.3～4.5に示されるようなタイリング可能なディスプレイとともに使用されるのに適した無線トランスポンダを添付する。

【図4.8】多数のタイリング可能なディスプレイのアドレス指定を表す。

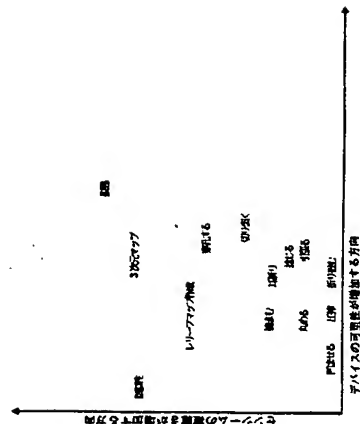
【符号の説明】

10、380、381、382、383 コンピュータデバイス

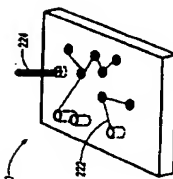
【図1】



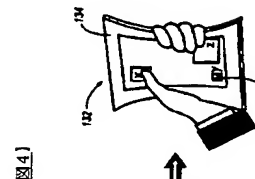
【図2】



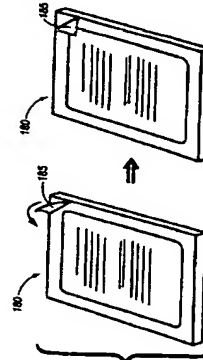
【図1.3】



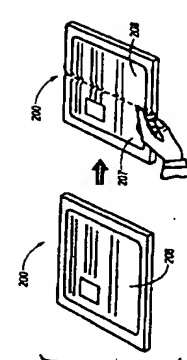
【図4】



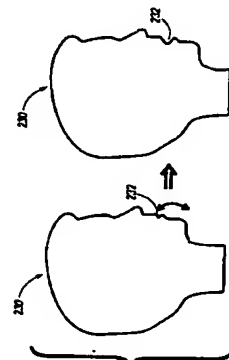
【図9】



【図1.1】



【図1.4】



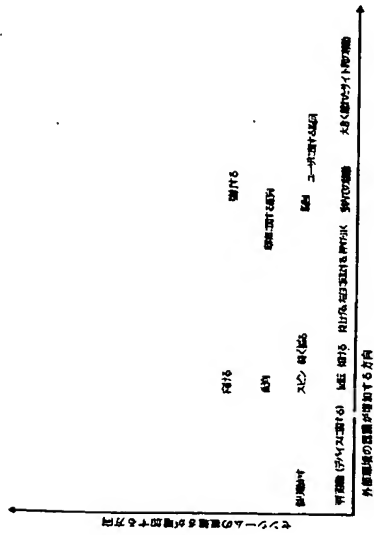
【図1.6】



【図1.8】



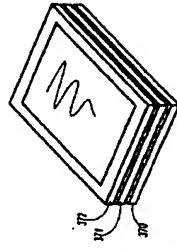
【図1.7】



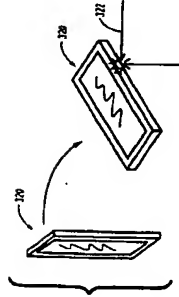
【図2.0】



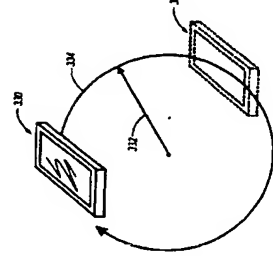
【図3.1】



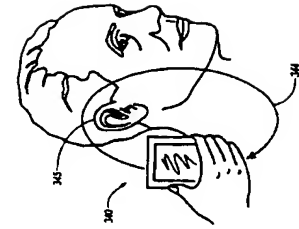
【図2.4】



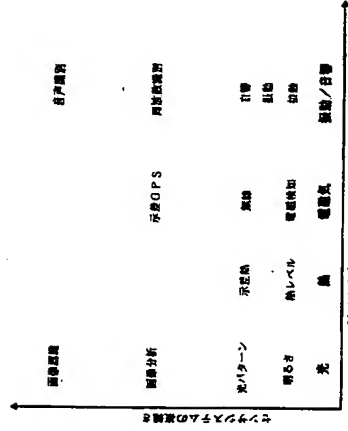
【図2.5】



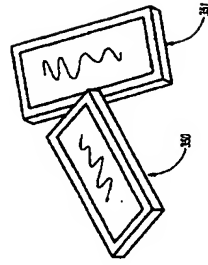
【図2.6】



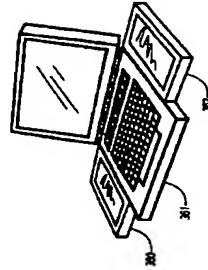
【図2.7】



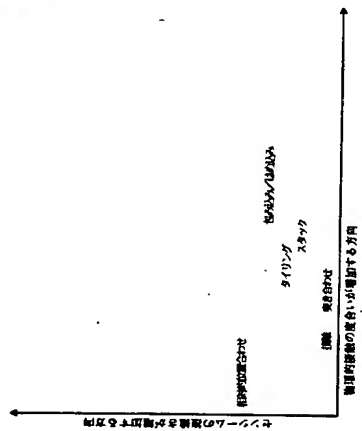
【図2.9】



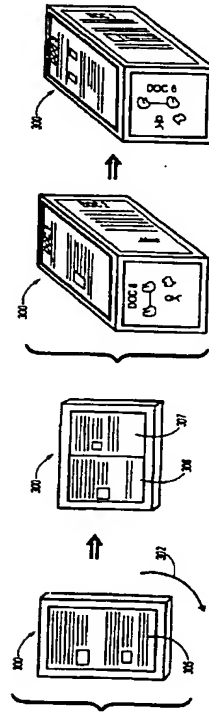
【図3.0】



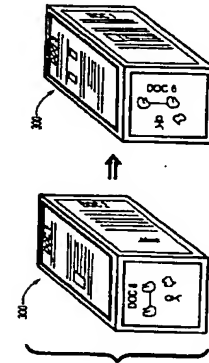
【図2.8】



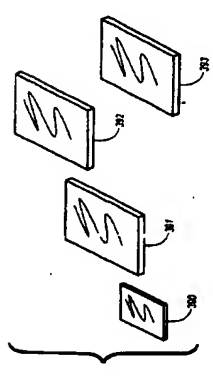
【図2.2】



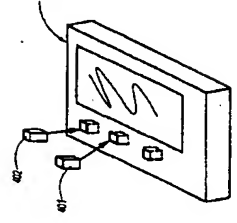
【図2.3】



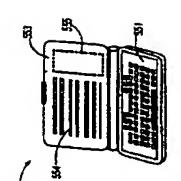
【図3.3】



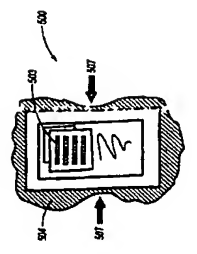
【図3.4】



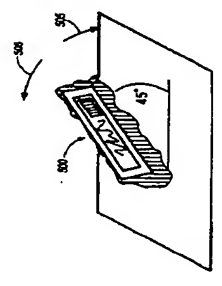
【図3.8】



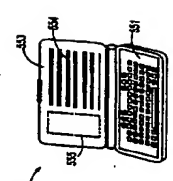
【図3.5】



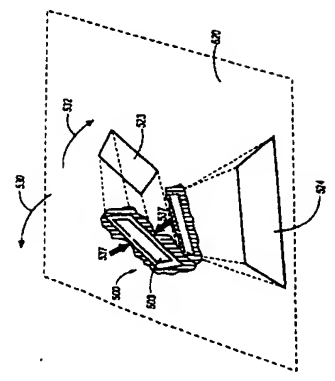
【図3.6】



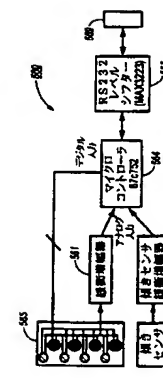
【図3.9】



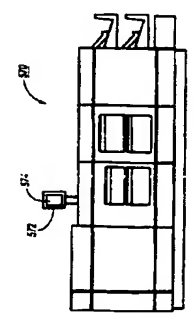
【図3.7】



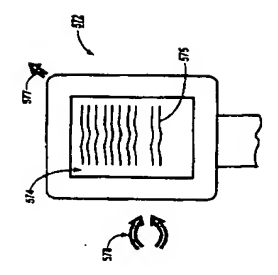
【図4.0】



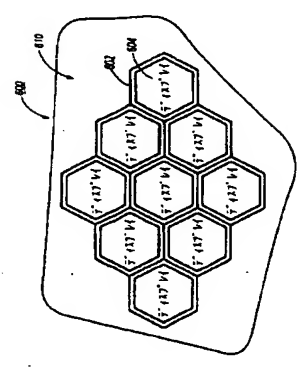
【図4.1】



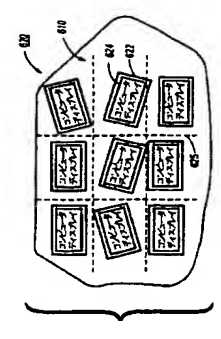
【図4.2】



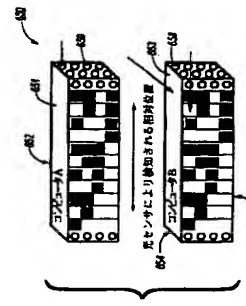
【図4.3】



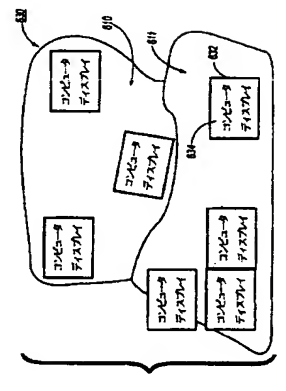
【図4.4】



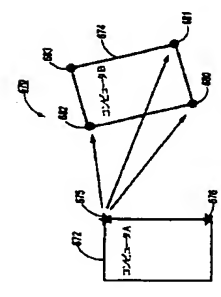
【図4.6】



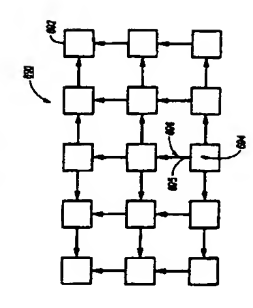
【図4.5】



【図4.7】



【図4.8】



フロントページの続き

- (31) 優先権主張番号 920981
- (32) 優先日 1997年8月29日
- (33) 優先権主張国 米国 (US)
- (31) 優先権主張番号 921274
- (32) 優先日 1997年8月29日
- (33) 優先権主張国 米国 (US)

- (31) 優先権主張番号 921414
- (32) 優先日 1997年8月29日
- (33) 優先権主張国 米国 (US)
- (72) 発明者 ビバリー エル. ハリソン

アメリカ合衆国 9406 カリフォルニア
州 パロ アルト カレッジ アベニュー
720

(72)発明者 カルロス モーリソン
アメリカ合衆国 02215 マサチューセツ
ツ州ボストン ベイ ステイト ロード
155
(72)発明者 ロイ ウォント
アメリカ合衆国 94024 カリフォルニア
州 ロス アルトス モートン アベニュー
1541
(72)発明者 ベイ・ウェイ チャン
アメリカ合衆国 94404 カリフォルニア
州 オースター シティ セイント ヴィ
ンセント レーン 505

(72)発明者 五十嵐 健夫
日本国 253-0025 神奈川県 茅ヶ崎市
松が丘 2-5-11
(72)発明者 ジョック ティー、マッキンレイ
アメリカ合衆国 94303 カリフォルニア
州 バロ アルト ロス ロード 3240
(72)発明者 ポール ティー、セルウィガー
アメリカ合衆国 94303 カリフォルニア
州 バロ アルト ロス ロード 3240
(72)発明者 アネット エム、アドラー
アメリカ合衆国 94301 カリフォルニア
州 バロ アルト カウバー 1631
(72)発明者 マシュー イー、ハワード
アメリカ合衆国 94114 カリフォルニア
州 サンフランシスコ カストロ ストリ
ート 1150